



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3843450 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:
F16L 19/08

②1 Aktenzeichen: P 38 43 450.4
②2 Anmeldetag: 23. 12. 88
④3 Offenlegungstag: 28. 6. 90

DE 3843450 A1

⑦1 Anmelder:
Fröhlich, Meike; Fröhlich, Timo, 7032 Sindelfingen,
DE

⑦4 Vertreter:
Kohler, R., Dipl.-Phys.; Schwindling, H., Dipl.-Phys.;
Rüdel, D., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Vormontieren eines Schneidrings oder Keilrings einer Rohrverschraubung

Ein Verfahren zum Vormontieren des Schneidrings oder Keilrings einer Rohrverschraubung an einem Rohrleitungstück, wobei der Schneidring bzw. Keilring durch eine auf ihn einwirkende Axialkraft in einen Vormontagekörper gepreßt wird, wodurch mindestens eine Kante des Schneidrings bzw. Keilrings in die Außenseite des Rohrleitungstücks einschneidet, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Axialkraft beginnend bei einem für ein Einschneiden nicht ausreichenden Wert stetig oder stufenweise vergrößert wird, daß der Verlauf der Axialkraft in Abhängigkeit vom Weg des Schneidrings bzw. Keilrings relativ zum Vormontagekörper erfaßt wird, daß ein erster sprunghafter Anstieg des Widerstands beim Einpressen des Schneidrings bzw. Keilrings in den Vormontagekörper beim vollständigen Anliegen des Schneidrings bzw. Keilrings am Rohrleitungstück festgestellt wird, daß beim weiteren Pressen festgestellt wird, ob die Axialkraft und der Einschneidweg sich innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes befinden, und daß ein Signal erzeugt wird, das dafür charakteristisch ist, ob sich die Axialkraft oder der Einschneidweg außerhalb des Toleranzfeldes befindet. Dadurch kann bei der Vormontage eine einwandfreie Fertigmontage vorbereitet werden.

DE 3843450 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vormontieren des Schneidrings oder Keilrings einer Rohrverschraubung an einem Rohrleitungsstück, wobei der Schneidring bzw. Keilring durch eine auf ihn einwirkende Axialkraft in einen Vormontagekörper gepreßt wird, wodurch mindestens eine Kante des Schneidrings bzw. Keilrings in die Außenseite des Rohrleitungsstücks einschneidet.

Zum Befestigen z.B. eines Verbindungsstücks mit Außengewinde am Endabschnitt eines Rohrleitungsstücks, insbesondere für eine Hydraulikleitung werden spezielle Rohrverschraubungen verwendet, die einen Schneidring oder einen Keilring verwenden. Das hier als Keilring bezeichnete Teil weist eine Außenkegelfläche auf, die bei der fertigen Rohrverschraubung mit einer Innenkegelfläche eines Fertigmontagekörpers zusammenwirkt, der das oben genannte Außengewinde aufweisen kann. Die Innenfläche des Keilrings weist eine Vielzahl von in Umfangsrichtung verlaufenden scharfkantigen rippenartigen Vorsprüngen auf, die beim Einpressen des Keilrings in einen dem Konus des Fertigmontagekörpers entsprechenden Konus eines Vormontagekörpers in die Außenseite des im Inneren des Keilrings angeordneten Rohrleitungsstücks eingepreßt werden. Bei der Vormontage und Fertigmontage des genannten Keilrings darf sich dieser relativ zum Rohrleitungsstück nicht axial bewegen. Bei anderen Rohrverschraubungen wird der oben genannte Schneidring verwendet, der bei der Vormontage ebenfalls in den Innenkonus eines Vormontagekörpers eingepreßt wird; hierbei ist im allgemeinen im Gegensatz zum genannten Keilring eine Axialbewegung des Schneidrings relativ zum Rohrleitungsstück erforderlich, damit der Schneidring durch seine unmittelbar an seiner vorderen Stirnfläche gelegene Schneidkante vor der Stirnfläche des Schneidrings einen sichtbaren Bund aufwirft.

Sowohl der Keilring als auch der Schneidring dienen als metallisches, abdichtendes Element bei Rohrverschraubungen, und sie dienen außerdem dazu, große axial wirkende Kräfte in das Rohrleitungsstück einzuleiten. Die aufnehmbaren Kräfte sind dabei bei Schneidringverschraubungen größer als bei Keilringverschraubungen. Unter den Begriffen Keilring und Schneidring soll hier jede Art von Ringen mit Außenkonus und Verankerung am Rohrabschnitt durch Zusammenpressen verstanden werden.

Um qualitativ hochwertige Rohrverschraubungen herzustellen, werden die Keilringe oder Schneidringe vorzugsweise mit Hilfe eines Vormontagekörpers, dessen Innenkonus dem Innenkonus des später verwendeten Fertigmontagekörpers genau (mit vorgegebenen Toleranzabweichungen) entsprechen soll, vormontiert, so daß bei der Fertigmontage am Verwendungsort der Fertigmontagekörper mittels einer zur Rohrverschraubung gehörenden Überwurfmutter, wobei sich der Keilring bzw. Schneidring zwischen der Überwurfmutter und dem Fertigmontagekörper befindet, durch Ausführen von relativ wenigen Umdrehungen der Überwurfmutter fertigmontiert wird. Die beim Fertigmontieren aufgebrachte Axialkraft soll insbesondere dazu führen, daß der Keilring bzw. Schneidring mit seiner Außenkonusfläche allseitig fest an der Innenkonusfläche des Fertigmontagekörpers anliegt und im Schneidenbereich vollständig und formschlüssig einschneidet. Am anderen Ende soll der Schneidring durch den 90°-Konus der Überwurfmutter eine radiale Einschnürung erhalten,

und dadurch soll der Rohrabschnitt fest eingespannt werden, ohne daß aber an dieser Stelle der Rohrabschnitt selbst eingeschnürt wird. Dadurch werden Rohrbrüche z.B. infolge von Schwingungen verhindert.

Zum Vormontieren gemäß dem eingangs beschriebenen Verfahren sind maschinell betriebene Vorrichtungen bekannt, bei denen das Einpressen des Keilrings bzw. Schneidrings in den Vormontagekörper mittels eines Hydraulikkolbens erfolgt, der durch eine vorgegebene Maximalkraft, die in Abhängigkeit von dem jeweiligen Rohrdurchmesser geeignet gewählt wird, beaufschlagt wird. Der Weg, den der Keilring oder Schneidring relativ zum Vormontagekörper dabei zurücklegt, wird bei den bekannten maschinell ausgeführten Verfahren nicht erfaßt.

Es ist auch bekannt, die Vormontage mittels einfacher Handwerkzeuge und eines Schraubstocks (Schraubstock-Vormontage) auszuführen. Hierbei schraubt der Arbeiter die Überwurfmutter, die den Keilring oder Schneidring in den Vormontagekörper preßt, von Hand (ohne Werkzeug) so weit wie möglich auf, und führt anschließend mit Hilfe eines Schraubenschlüssels oder dergleichen Werkzeugs noch eine vorgegebene Anzahl von Umdrehungen der Überwurfmutter aus, so daß unter Berücksichtigung der Steigung des Gewindes der Überwurfmutter der Keilring oder Schneidring relativ zum Vormontagekörper einen vorbestimmten Weg zurücklegt. Die Kraft, mit der der Schneidring oder Keilring in den Vormontagekörper eingepreßt wird, wird dabei nicht erfaßt.

Bei beiden bekannten Verfahren können Streuungen in den Abmessungen der verwendeten Geräteteile oder in den Materialeigenschaften der Rohrleitungsstücke dazu führen, daß weder bei der Vormontage noch bei der anschließenden Fertigmontage, für die dem Monteur ein vorbestimmter Weg des Keilrings bzw. Schneidrings relativ zum Fertigmontagekörper (angegeben als eine vorbestimmte Anzahl von bei der Fertigmontage auszuführenden Umdrehungen der Überwurfmutter) vorgegeben wird, eine ausreichende Festigkeit der Verankerung des Keilrings oder Schneidrings am Rohrleitungsstück erreicht wird oder aber durch zu starkes Anziehen der Überwurfmutter das Rohrleitungsstück beschädigt wird. Ein nicht richtiges Anziehen der Überwurfmutter kann dadurch begünstigt werden, daß der Monteur bei der Fertigmontage in räumlich stark beengter Umgebung arbeiten muß, wo es ihm nur schwer möglich ist, die korrekte Anzahl von Umdrehungen der Überwurfmutter richtig zu zählen, weil er das Werkzeug häufig umstecken muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art so auszubilden, daß unter Berücksichtigung von Maßtoleranzen und Werkstofftoleranzen eine qualitativ einwandfreie Vormontage ermöglicht wird, wobei insbesondere für die Fertigmontage nur noch ein kurzer Weg, der vorzugsweise maximal 1/4 Umdrehung der Überwurfmutter entspricht, ausgeführt werden muß.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Axialkraft beginnend bei einem für ein Einschneiden nicht ausreichenden Wert stetig oder stufenweise vergrößert wird, daß der Verlauf der Axialkraft in Abhängigkeit vom Weg des Schneidrings bzw. Keilrings relativ zum Vormontagekörper erfaßt wird, daß ein erster sprunghafter Anstieg des Widerstands beim Einpressen des Schneidrings bzw. Keilrings in den Vormontagekörper beim vollständigen Anliegen des Schneidrings bzw. Keilrings am Rohrleitungsstück fest-

gestellt wird, daß beim weiteren Pressen festgestellt wird, ob die Axialkraft und der Einschneidweg sich innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfelds befinden, und daß ein Signal erzeugt wird, das dafür charakteristisch ist, ob sich die Axialkraft oder der Einschneidweg außerhalb des Toleranzfelds befindet. Durch die von einem relativ kleinen Wert ansteigende Axialkraft wird zunächst der Schneidring bzw. Klemmring mit seiner Innenfläche in dichte Anlage an die Außenfläche des Rohrleitungsstückes gebracht, ohne daß jedoch ein merkliches Einschnneiden auftritt. Die beim festen Anliegen auftretende Widerstandserhöhung gegen ein weiteres Anpressen des Klemmrings oder Schneidrings an den Vormontagekörper wird erfaßt und markiert das genannte Anliegen. Ausgehend von dem an diesem Punkt erreichten Weg zwischen Vormontagekörper und Schneidring bzw. Klemmring und der erreichten Kraft wird nun der weitere Weg (beim Schneidring als Einschneidweg bezeichnet) erfaßt und die jeweils anstehende Axialkraft ermittelt.

Das Signal kann dann erzeugt werden, wenn die Axialkraft und der Einschneidweg innerhalb des für ein bestimmtes Rohrmaterial (vorgegeben nach Außendurchmesser, Wanddicke und Materialart) gegebenen Toleranzfelds liegt, und/oder wenn die genannten Werte außerhalb des genannten Toleranzfelds liegen.

Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, daß bereits bei der Ausführung der Vormontage mit hoher Zuverlässigkeit festgestellt werden kann, ob die vormontierte Rohrverschraubung bei der Endmontage zu einer einwandfreien Rohrverschraubung verarbeitet werden kann. Stellt sich beispielsweise während des Vormontierens heraus, daß, ausgehend vom vollständigen Anliegen des Schneidrings oder Keilrings an der Außenseite des Rohrleitungsstückes nach Zurücklegen eines maximal zulässigen Wegs zwischen Schneidring bzw. Keilring und Vormontagekörper die Axialkraft außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, und zwar derart, daß die Axialkraft zu klein ist, so deutet dies darauf hin, daß die Festigkeit des Materials des Rohrleitungsstückes aus irgendwelchen Gründen zu klein ist, um eine ausreichend feste Rohrverschraubung zu liefern. Diese vormontierte Rohrverschraubung kann daher als fehlerhaft ausgeschlossen werden, wobei sich eine Überprüfung nach der genauen Fehlerursache anschließen kann. Ist umgekehrt dann, wenn der maximal mögliche Axialdruck erreicht ist, der Weg zwischen Keilring bzw. Schneidring und Vormontagekörper zu klein, so deutet dies auf ein zu hartes Material des Rohrleitungsstückes oder auf unscharfe Schneiden des Schneidrings bzw. Keilrings hin.

Die genannten Fehler können auch dann auftreten, wenn der Innenkonus des Vormontagekörpers infolge Verschleißes von der vorgegebenen Form abweicht. Weiter ist bei der Erfindung von Vorteil, daß ein nicht ausreichendes Einschnneiden des Schneidrings oder nicht ausreichendes Einpressen des Keilrings und ein daraus erfolgendes Ausreißen des Rohrs aus der Rohrverschraubung selbst dann vermieden werden kann, wenn bei der Fertigmontage die Überwurfmutter infolge eines Fehlers des Monteurs nicht richtig angezogen wird. Das Ausreißen wird deshalb vermieden, weil bereits bei der Vormontage das Einschnneiden oder Einpressen weitestgehend ausgeführt wurde. Eine derartige vom Monteur nicht einwandfrei fertig montierte Rohrverschraubung ist allenfalls zwischen den aneinander anliegenden Konusflächen undicht. Die Erfindung ermöglicht eine lückenlose Qualitätskontrolle, wodurch die Leckagesicherheit und die Qualität jeder Rohrverschraubung ent-

scheidend verbessert werden kann. Weiter ist von Vorteil, daß eine Schwächung des Rohrleitungsstückes durch Einschnürung (Verringerung des lichten Durchmessers) infolge Anwendung einer zu hohen Axialkraft verhindert wird. Die Erfindung gestattet es auch, festzustellen, wenn Rohrleitungsstücke verwendet werden, deren Außendurchmesser nicht innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegt, was zu einer unbrauchbaren Vormontage führen kann. Der bekannte Kegelwinkel der Konusflächen gestattet über die Ermittlung des in axialer Richtung zurückgelegten Wegs zwischen Vormontagekörper und Keil- oder Schneidring die Tiefe des Einschniedens in radialer Richtung festzustellen, und zwar zerstörungsfrei.

Besonders zuverlässig läßt sich überprüfen, ob die oben genannten Werte innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes liegen, wenn, wie bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, das Einpressen dann beendet wird, wenn die Axialkraft oder der Einschneidweg einen vorbestimmten Maximalwert erreicht hat.

Um bei der Fertigmontage mit einem kürzest möglichen Fertigmontageweg auszukommen, der beispielsweise einer Viertelumdrehung der Überwurfmutter nach dem Anziehen der Überwurfmutter von Hand entsprechen kann, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß als maximaler Weg (beim Schneidring maximaler Einschneidweg) ein Wert vorgegeben wird, der dicht, vorzugsweise um den etwa einem Viertel eines Gewindegangs der Rohrverschraubung entsprechenden Weg, unterhalb des für eine Fertigmontage erforderlichen Wegs liegt. Dadurch kann die Rohrverschraubung schnell und sicher fertig montiert werden.

Es kann vorteilhaft sein, wie bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, festzustellen, ob der Weg, ausgehend von einer Anlage zwischen der Überwurfmutter, dem Schneidring bzw. Keilring und dem Vormontagekörper (wobei noch keine plastische oder elastische Verformung eingetreten ist) bis zum festen Anliegen des Schneidrings bzw. Keilrings an dem Rohrleitungsstück innerhalb eines vorbestimmten Toleranzfelds liegt. Wenn dies nicht der Fall ist, so deutet dies darauf hin, daß der Schneidring oder Klemmring oder aber der Innenkonus des Vormontagekörpers nicht die vorgeschriebene Form aufweist. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Vorrichtung eine Halterung für einen Vormontagekörper und ein auf den Schneidring bzw. Keilring einwirkendes Preßelement aufweist. Eine derartige Vorrichtung ist durch die DE-OS 19 57 565 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung wird für jeden Rohrdurchmesser eine eigene Stützscheibe mit einem speziellen Anschlag verwendet, und der Anschlag beeinflusst die Vorspannung eines Überdruckventils, wodurch der oben genannte Maximaldruck am Hydraulikkolben automatisch eingestellt wird.

Die bekannte Vorrichtung weist einen Hydraulikkolben auf, an dem der Vormontagekörper befestigt ist, und die Überwurfmutter ist an einer in eine ortsfeste Lagerung der Vorrichtung eingesetzten Stützplatte abgestützt. An der Überwurfmutter wiederum stützt sich der Schneidring ab. Der Vormontagekörper weist im Gegensatz zum Fertigmontagekörper kein mit dem Innengewinde der Überwurfmutter in Eingriff kommendes Außengewinde auf, sondern hat einen so kleinen Außendurchmesser, daß er ohne Berühren des Innengewindes der Überwurfmutter in die Überwurfmutter eingefahren werden kann. Bei der bekannten Vorrichtung ist eine einstellbare Druckbegrenzung vorgesehen,

durch die der Druck der dem Hydraulikkolben zugeführten Hydraulikflüssigkeit auf einen einstellbaren Wert begrenzt werden kann. Im übrigen wird aber weder der während der Bewegung des Hydraulikkolbens dort herrschende Druck noch der Weg des Innenkonus des Vormontagekörpers relativ zum Schneidring erfaßt.

Der die Vorrichtung betreffende Erfindung liegt die oben bereits genannte Aufgabe zugrunde. Diese Aufgabe wird, ausgehend von der genannten Vorrichtung, dadurch gelöst, daß die vom Preßelement auf den Schneidring bzw. Keilring ausgeübte Kraft vorzugsweise stetig oder stufenweise veränderbar ist, und daß eine Meßvorrichtung zum Erfassen der Kraft und des vom Schneidring bzw. Keilring relativ zum Vormontagekörper zurückgelegten Wegs vorgesehen ist.

Bei stufenweiser Änderung der Kraft sind die Stufen ausreichend fein bemessen, um den bei den einzelnen Kraftstufen jeweils zurückgelegten Weg ausreichend feingestuft erfassen zu können, um die genannte Prüfung, ob Weg und/oder Kraft innerhalb der vorgegebenen Toleranzfelder liegen, ausführen zu können.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechen jenen, die oben bei dem erfindungsgemäßen Verfahren genannt wurden.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Vergleichen der Meßwerte der Meßvorrichtung mit Sollwerten und eine Vorrichtung zum Abgeben eines die Abweichung von Sollwerten oder die Übereinstimmung mit Sollwerten charakterisierenden Signals vorgesehen. Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Ausgeben eines Meßprotokolls vorgesehen, das vorzugsweise den bei der Endmontage noch zurückzulegenden Endmontageweg und/oder das für die Endmontage nötige Drehmoment enthält. Ein derartiges Meßprotokoll kann jeder einzelnen vormontierten Rohrverschraubung beigegeben werden. Ein derartiges Protokoll ist dann gleichzeitig ein Qualitätszeugnis für die vormontierte Rohrverschraubung.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Markieren einer vormontierten Rohrverschraubung vorgesehen. Diese Vorrichtung zum Markieren kann von der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens automatisch gesteuert werden und eine Rohrverschraubung (z.B. das Rohrleitungsstück oder die Überwurfmutter) z.B. durch eine Prägung kennzeichnen, wenn die vormontierte Rohrverschraubung den Qualitätserfordernissen entspricht und somit für eine Fertigmontage geeignet ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen

Fig. 1 die Einzelteile einer Schneidring-Rohrverschraubung mit einem Fertigmontagekörper,

Fig. 2 den Zeitpunkt des festen Anliegens des Schneidrings an der Außenseite des Rohrleitungsstücks bei der Vormontage mittels eines Vormontagekörpers,

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 2 nach dem Abschluß der Vormontage,

Fig. 4 schematisch eine Vorrichtung zum Vormontieren,

Fig. 5 eine Stützplatte der Vorrichtung nach Fig. 5 in Draufsicht,

Fig. 6 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung bei Verwendung eines Keilrings.

Die Einzelteile einer Schneidringverschraubung nach Fig. 1 sind ein Fertigmontagekörper 2, ein Schneidring 4 und eine Überwurfmutter 6, die am Endbereich eines Rohrleitungsstücks 8 zu befestigen sind. Der Fertigmontagekörper 2 weist ein zum Zusammenwirken mit der Überwurfmutter 6 bestimmtes Außengewinde 10 und in dessen Bereich einen Innenkonus 12 auf, sowie an seinem anderen Ende ein Außengewinde 14, das nach dem Montieren der Rohrverschraubung z.B. zur Verbindung mit einer Armatur oder einer anderen Rohrverschraubung zur Verfügung steht. Der Schneidring 4 weist mindestens in seinem zum Ende 16 des Rohrabchnitts 8 weisenden Endbereich an seiner Innenseite eine umlaufende Schneide 18 auf und im Beispiel im Abstand davon eine weitere Schneide 19, vergleiche hierzu Fig. 2. Im gleichen Endbereich weist der Schneidring 4 eine Außenkonusfläche 21 auf, die zur Innenkonusfläche 12 des Fertigmontagekörpers und zur völlig gleichen Innenkonusfläche 12 eines Vormontagekörpers 20 aus gehärtetem Stahl paßt. An seinem anderen Ende weist der Schneidring 4 eine konische Stützfläche 22 auf, die mit einer Gegenfläche 24 der Überwurfmutter 6 zusammenwirkt. Bei der Vormontage wird mittels der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung die Überwurfmutter 6 an ihrer Rückseite 30 ortsfest abgestützt, der Rohrabchnitt 8 wird so gehalten, daß er sich beim Einwirken von Axialkräften auf sein freies Ende verschiebt, nicht jedoch lediglich aufgrund seines Gewichts verschiebt, und der Vormontagekörper 20 wird so bewegt, daß seine Innenkonusfläche 12 auf die Außenkonusfläche 21 des Schneidrings 4 aufgleitet. Dabei wird dieser Teil des Schneidrings 4 radial nach innen gedrückt, bis die Schneiden 18 und 19 an der Außenseite des Rohrabchnitts 8 fest anliegen. Während dieses Verschiebevorgangs zwischen den beiden Konusflächen verschiebt sich auch der Rohrabchnitt 8, der mit seiner Stirnfläche an einem Absatz 32 des Vormontagekörpers 20 anliegt, relativ zum Schneidring 4 und zur Überwurfmutter 6. Die zwischen der Überwurfmutter und dem Vormontagekörper wirkende Kraft ist so bemessen, daß beim Anliegen der Schneiden 18 und 19 an der Außenseite des Rohrabchnitts 8 kein merkliches Einschneiden auftritt.

Die Tatsache des festen Anliegens wird daran erkannt, daß im Anschluß hieran zum weiteren Verschieben des Vormontagekörpers 20 relativ zum Schneidring ein deutlicher Kraftanstieg erforderlich ist. Vom Zeitpunkt des festen Anliegens der Schneiden 18 und 19 an der Außenseite des Rohrleitungsabschnitts 8 an wird der weitere Weg, den der Vormontagekörper 20 relativ zur Überwurfmutter 6 zurücklegt, erfaßt. Außerdem wird die Größe der Axialkraft erfaßt. Beim weiteren Aufschieben des Vormontagekörpers auf den Schneidring dringen dessen Schneiden zunehmend in die Wandung des Rohrleitungsstücks 8 ein, und vor der Stirnfläche der vorderen Schneide 18 wirft sich ein Bund 36 (siehe Fig. 3) auf. Sobald entweder der maximal zulässige Weg zwischen dem Vormontagekörper und dem Schneidring zurückgelegt ist, was normalerweise der Tatsache entspricht, daß sich der Schneidring mit seinen Schneiden maximal in das Rohrleitungsstück 8 eingeschnitten hat, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist, oder sobald die maximal zulässige Axialkraft erreicht ist, wird festgestellt, ob der jeweils andere Parameter (Axialkraft bzw. Weg) innerhalb eines von der jeweiligen Rohrverschraubung, insbesondere dem Schneidring und dem

Rohrleitungsstück abhängigen Toleranzbereichs liegt. Ist dies der Fall, so ist die Vormontage erfolgreich beendet. Vorteilhaft kann sich noch eine Sichtprüfung anschließen, ob der Bund 36 auf dem ganzen Umfang des Rohrleitungsabschnittes gebildet wurde.

Ein Überschreiten der maximal zulässigen Axialkraft könnte dazu führen, daß sich der Schneidring in seinem mittleren Längenbereich radial nach außen aufbaucht und daß der Rohrabschnitt an der Seite der Überwurfmutter einschnürt (Kerbwirkung, Bruchgefahr).

Bei der ordnungsgemäß vormontierten Schneidringverschraubung ist der Schneidring 4 unverlierbar am Rohrleitungsabschnitt 8 befestigt, und durch diesen ist auch die Überwurfmutter 6 am Rohrleitungsabschnitt 8 befestigt, wenn man davon ausgeht, daß ein Herausgleiten an dem anderen Ende des Rohrleitungsabschnitts 8 verhindert ist. Es kann nun der in Fig. 1 gezeigte Fertigmontagekörper mit der Überwurfmutter verbunden werden. Nach dem festen Anziehen ohne Werkzeug von Hand, bei dem der Innenkonus des Fertigmontagekörpers zur Anlage an der Außenkonusfläche des Schneidrings gebracht wird, wird die Überwurfmutter noch um eine Viertelumdrehung mittels eines Werkzeugs angezogen, wodurch Formabweichungen zwischen den aneinander anliegenden Konusflächen, die im Rahmen der zulässigen Toleranzen liegen, ausgeglichen werden und eine flüssigkeitsdichte Anlage zwischen den beiden Konusflächen geschaffen wird.

Die in Fig. 4 gezeigte Vorrichtung 100 zum Vormontieren weist einen Hydraulikzylinder 102 mit einem Hydraulikkolben 104 auf, an dessen unterem Ende das Vormontagewerkzeug 20 befestigt ist. In einer ortsfesten Halterung 106 und 108 ist eine Stützplatte 110 auswechselbar befestigt, die einem dem jeweiligen Außendurchmesser des Rohrabschnitts angepaßten einseitig offenen Längsschlitz 112 hat. Die Stützplatte 110 dient als Abstützung für die Fläche 30 der in Fig. 4 nur schematisch dargestellten Überwurfmutter 6. Von der vorne ist in den Schlitz 112 ein Rohrabschnitt 8 eingeführt worden, auf den die Überwurfmutter 6 aufgeschoben wurde. Ein Schneidring 4 ist auf den oberen Endabschnitt des Rohrabschnitts 8 aufgeschoben und stützt sich an der Überwurfmutter 6 ab. Der Rohrabschnitt 8 wird durch eine Klemmvorrichtung gehalten, die ihn mit geringer Kraft festhält, so daß er nicht infolge seines Eigengewichtes nach unten herausfallen kann.

Durch den Hydraulikkolben 104 wird das Vormontagewerkzeug 20 nach unten bewegt und bewirkt dabei die oben beschriebene Vormontage des Schneidrings 4.

Die Vorrichtung 100 weist zum Antrieb des Hydraulikkolbens 4 einen Elektromotor 120 auf, der eine Hydraulikpumpe 122 antreibt, die Hydraulikflüssigkeit aus einer Wanne 124 ansaugt. Je nach Schaltstellung eines Wegeventils 126 wird die Hydraulikflüssigkeit dem Hydraulikzylinder 102 über eine Leitung 127 zugeführt und über eine Leitung 128 abgeführt, wobei der Kolben abgesenkt wird, oder es wird der Hydraulikkolben angehoben, oder der Hydraulikkolben 104 befindet sich im Stillstand, was der in Fig. 4 gezeigten Stellung des Wegeventils 126 entspricht. Das Wegeventil 126 kann von Hand betätigt werden. Der jeweilige Druck in den Leitungen 127 und 128 wird durch einen Druckgeber 130 bzw. 132 erfaßt und einer Steuervorrichtung 134 zugeführt. Der Steuervorrichtung ist über eine geeignete Eingabevorrichtung, im Beispiel durch eine angedeutete Tastatur 136 mitgeteilt worden, welche Toleranzbereiche für Druck und Weg bei der speziellen zu montieren-

den Rohrverschraubung angewendet werden sollen. Über eine Ausgabevorrichtung, im Beispiel ein Sichtgerät 138, können die Eingaben überwacht werden und z.B. die genannten Druckwerte abgelesen werden. Die Steuervorrichtung 134 steuert über eine Steuerleitung 140 den Motor 120, insbesondere auch dessen Drehzahl und somit den Druck der Hydraulikflüssigkeit in dem Hydraulikzylinder 102, und somit die Größe der Kraft, mit der das Vormontagewerkzeug 20 nach unten bewegt wird. Ein Weggeber 150, der mit einem am Hydraulikkolben 104 befestigten Meßlineal 152 zusammenwirkt, gibt über eine Leitung 154 die jeweilige Stellung des Hydraulikkolbens 104 in die Steuervorrichtung 134 ein.

Eine Markiervorrichtung 160 ist im Bereich der Halterung für die Überwurfmutter 106 angeordnet und erhält von der Steuervorrichtung 134 nach dem erfolgreichen Beenden einer Vormontage ein Signal, woraufhin die Markiervorrichtung die Überwurfmutter durch eine Prägung oder einen Stempelaufdruck markiert.

Bei Beginn der Vormontage stellt die Steuervorrichtung 134 zunächst für die Absenkbewegung des Hydraulikkolbens 104 eine Kraft durch entsprechende Drehzahleinstellung des Motors 120 ein, die nicht ausreicht, die Schneiden des Schneidrings 4 merklich in die Außenseite des Rohrabschnitts 8 einzudrücken. Die Kraft ist aber so groß, z.B. 50 N, daß die Überwurfmutter, der Schneidring und der Vormontagekörper ohne Verformung irgendwelcher Teile in dichte Anlage gebracht werden, wie dies beim sog. Handanzug bei der Schraubstockmontage der Fall ist. Beim Erreichen dieser Position des Vormontagekörpers bzw. Hydraulikkolbens kann die Vorrichtung bei einer Ausführungsform der Erfindung erkennen, welches Werkzeug eingesetzt ist, und die dazu gehörenden gespeicherten Einstellwerte und Toleranzbereiche abrufen bzw. wirksam schalten. Dadurch entfallen manuelle Einstellarbeiten. Die Werkzeugeterkennung kann z.B. aufgrund abweichender Längen der verschiedenen Vormontagekörper stattfinden.

Die Kraft wird stetig oder in ausreichend kleinen Stufen erhöht, bis aus der Tatsache, daß die Bewegung des Hydraulikkolbens 104 zum Stillstand kommt, abgeleitet wird, daß die Schneiden allseitig am Rohrabschnitt 8 anliegen. Nun erhöht die Steuervorrichtung 134 die vom Hydraulikkolben 104 ausgeübte Kraft unter stetiger Überwachung des nun zurückgelegten Wegs des Hydraulikkolbens (beginnend vom Zeitpunkt des festen Anliegens der Schneiden am Rohrabschnitt), bis entweder die Kraft oder der Weg ihren zulässigen Maximalwert erreicht haben. Sobald dies der Fall ist, wird geprüft, ob der jeweils andere Parameter innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereichs liegt. Ist dies der Fall, so ist die Vormontage erfolgreich abgeschlossen, sofern eine nachfolgende Sichtprüfung, die sich anschließen kann, dieses Ergebnis bestätigt. Anderenfalls ist die vormontierte Rohrverschraubung aus den weiter oben genannten Gründen nicht brauchbar.

Anschließend wird der Hydraulikkolben 104 angehoben, die vormontierte Verbindung kann aus der Stützplatte 110 herausgenommen werden und die nächste vorzumontierende Rohrverbindung kann eingesetzt werden.

Die jeweilige Sollage des Schneidrings 4, der sich gemäß Fig. 4 auf dem Rohrabschnitt 8 innerhalb der Überwurfmutter 6 befindet, ist der Steuereinrichtung 134 entweder durch Tastatureingabe oder in anderer Weise mitgeteilt worden. Die Steuereinrichtung 134 überprüft,

ob der Weg, den der Hydraulikkolben 104 ausgehend von einer vorgegebenen Startposition nach unten zurückgelegt hat, wenn die allseitige Anlage der Schneid- des Schneidings an dem Rohrabschnitt 8 fest- gestellt wird, innerhalb eines vorbestimmten Toleranzbe- 5 reichts liegt, und ob auch die dabei vom Hydraulikkolben 104 ausgehende Kraft innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs liegt. Wenn dies nicht der Fall ist, läßt dies darauf schließen, daß die Innenkonusfläche des Vormontagekörpers und/oder die Abmessungen des 10 Schneidrings 4 und/oder der Außendurchmesser des Rohrabschnitts 8 nicht innerhalb der zulässigen Toleranzbereiche liegen. In diesem Fall beendet die Steuervorrichtung 134 den Vormontagevorgang und gibt ein Signal ab, das anzeigt, daß der Vormontagevorgang 15 unterbrochen wurde.

Da die Anzahl der innerhalb eines Betriebs zu verarbeitenden Rohrverschraubungen und die Anzahl der unterschiedlichen Typen von Rohrleitungsabschnitten 8 begrenzt ist, können die Toleranzbereiche für die Wege 20 und die Kräfte, die oben erläutert wurden, für die einzelnen herzustellenden Verbindungen zusammengefaßt werden und in die Steuervorrichtung 134 vorab eingegeben werden, und es ist dann möglich, durch eine einfache Eingabe, beispielsweise die Eingabe einer einzigen 25 Ziffer der Steuervorrichtung 134 mitzuteilen, welchen Satz von Toleranzwerten sie für die jeweils herzustellende Vormontage verwenden soll.

Fig. 6 zeigt noch in einem Teillängsschnitt die Vormontage einer Rohrverschraubung, bei der anstatt eines 30 Schneidrings ein Keilring 50 verwendet wird, der sich vom Schneidring dadurch unterscheidet, daß er an seiner Innenfläche eine Vielzahl von in Umfangsrichtung verlaufenden scharfkantigen rippenartigen Vorsprüngen von geringer Tiefe hat. Auch derartige Keilringverschraubungen können mit der Vorrichtung gemäß 35 Fig. 4 und 5 vormontiert werden.

Die Steuervorrichtung 134 kann durch eine programmgesteuerte Datenverarbeitungsanlage realisiert sein. Anstatt der automatischen Einstellung der vom 40 Kolben 104 erzeugten Kraft kann diese auch von Hand gesteuert werden, wobei der Arbeiter auf dem Sichtgerät 138 die jeweils anstehenden Werte ablesen kann.

Der Antrieb für den Vormontagekörper 20 kann anstatt hydraulisch auch pneumatisch oder in anderer 45 Weise, z.B. elektrisch erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vormontieren des Schneidrings oder Keilrings einer Rohrverschraubung an einem 50 Rohrleitungsstück (8), wobei der Schneidring (4) bzw. Keilring (50) durch eine auf ihn einwirkende Axialkraft in einen Vormontagekörper (20) gepreßt wird, wodurch mindestens eine Kante des Schneidrings bzw. Keilrings in die Außenseite des Rohrleitungsstücks (8) einschneidet, dadurch gekenn- 55 zeichnet, daß die Axialkraft beginnend bei einem für ein Einschneiden nicht ausreichenden Wert stetig oder stufenweise vergrößert wird, daß der Verlauf der Axialkraft in Abhängigkeit vom Weg des Schneidrings (4) bzw. Keilrings (50) relativ zum Vormontagekörper (20) erfaßt wird, daß ein erster sprunghafter Anstieg des Widerstands beim Einpressen des Schneidrings (4) bzw. Keilrings (50) in den Vormontagekörper (20) beim vollständigen 65 Anliegen des Schneidrings (4) bzw. Keilrings (50) am Rohrleitungsstück (8) festgestellt wird, daß beim weiteren Pressen festgestellt wird, ob die Axi-

alkraft und der Einschneidweg sich innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfelds befinden, und daß ein Signal erzeugt wird, das dafür charakteristisch ist, ob sich die Axialkraft oder der Einschneidweg außerhalb des Toleranzfelds befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einpressen beendet wird, wenn die Axialkraft oder der Einschneidweg einen vorbestimmten Maximalwert erreicht hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als maximaler Einschneidweg ein Wert vorgegeben wird, der dicht, vorzugsweise um den etwa einem Viertel eines Gewindegangs der Rohrverschraubung entsprechenden Weg, unterhalb des für eine Fertigmontage erforderlichen Einschneidwegs liegt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß festgestellt wird, ob der beim vollständigen Anliegen des Schneidrings bzw. Keilrings (50) am Rohrleitungsstück (8) ermittelte Weg innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs liegt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß festgestellt wird, ob der Weg, ausgehend von einer Anlage zwischen der Überwurfmutter, dem Schneidring bzw. Keilring und dem Vormontagekörper (wobei noch keine plastische oder elastische Verformung eingetreten ist) bis zum festen Anliegen des Schneidrings bzw. Keilrings an dem Rohrleitungsstück innerhalb eines vorbestimmten Toleranzfelds liegt.

6. Vorrichtung (100) zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Halterung für einen Vormontagekörper (20) und einem auf den Schneidring (4) bzw. Keilring (50) einwirkenden Preßelement (104), dadurch gekennzeichnet, daß die vom Preßelement auf den Schneidring (4) bzw. Keilring (50) ausgeübte Kraft veränderbar ist, und daß eine Meßvorrichtung (130, 132) zum Erfassen der Kraft und eine Meßvorrichtung (150, 152) zum Erfassen des vom Schneidring (4) bzw. Keilring (50) relativ zum Vormontagekörper (20) zurückgelegten Wegs vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zum Vergleichen der Meßwerte der Meßvorrichtung mit Sollwerten und eine Vorrichtung zum Abgeben eines für die Abweichung von Sollwerten oder Obereinstimmung mit Sollwerten charakteristischen Signals vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zum Ausgeben eines Meßprotokolls vorgesehen ist, das vorzugsweise den bei der Endmontage noch zurückzulegenden Endmontageweg und/oder das für die Endmontage erforderliche Drehmoment enthält.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung (60) zum Markieren einer vormontierten Rohrverschraubung vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zum automatischen Erkennen des verwendeten Werkzeugs und zum Einstellen der hierzu gehörenden Einstellwerte vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



